

Original document

## STERILIZING DEVICE BY OZONE FOR INFECTIVE WASTE AND STERILIZING TREATMENT USING THIS DEVICE

Publication number: JP5115540 (A)

Publication date: 1993-05-14

Inventor(s): JINRIKI SHIYUUKO; YAMANE KOTARO; HAYASHI TATSUTOSHI; SUZUKI HIROSHI

Applicant(s): AGENCY IND SCIENCE TECHN; NIPPON MEDICS KK

Classification:


- international: A61L2/20; A61G12/00; A61L11/00; A61L2/20; A61G12/00; A61L11/00; (IPC1-7): A61L2/20; A61L11/00


- European:

Application number: JP19910320070 19911028

Priority number (s): JP19910320070 19911028

Also published as:

 JP6006144 (B)

 JP1883196 (C)

[View INPADOC patent family](#)

[View list of citing documents](#)

### Abstract of JP 5115540 (A)

PURPOSE: To provide an infective waste sterilizing device and sterilizing method for easily, effectively and perfectly sterilizing infective bacteria adhered to a medical waste.

CONSTITUTION: A sterilizing device is formed of a sealed sterilizing chamber 1, an ozone generating device 2, a humidifying device 3, a gas suction pump 4, a sterilizing-bacteria removing device 5 such as ultraviolet ray or a membrane filter, and an exhaust ozone treating device 6. The ozone generating device 2 is directly connected to the sealed sterilizing chamber 1 in the form allowing the humidification from the humidifying device 3. The humidifying device 3 and the gas suction pump 4 are directly connected to the sealed sterilizing chamber 1, and the sterilizing-bacterial removing device 5 and the exhaust ozone treating device 6 are directly connected to the gas suction pump 4.; The sterilization is conducted by using ozone as a sterilizing agent in a phase having the ozone concentration at the time of sterilization of 50mg/l or more keeping a relative humidity of 90 or more.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-115540

(43)公開日 平成5年(1993)5月14日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 6 1 L 11/00		7108-4C		
2/20	J	7108-4C		

審査請求 有 請求項の数7(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平3-320070

(22)出願日 平成3年(1991)10月28日

(71)出願人 000001144

工業技術院長

東京都千代田区霞が関1丁目3番1号

(74)上記1名の復代理人 弁理士 池浦 敏明 (外1名)

(71)出願人 000153041

株式会社日本メディックス

千葉県松戸市南花島向町315番地1

(74)上記1名の代理人 弁理士 池浦 敏明

(72)発明者 神力 就子

北海道札幌市豊平区月寒東2条17丁目2番

1号 工業技術院北海道工業開発試験所内

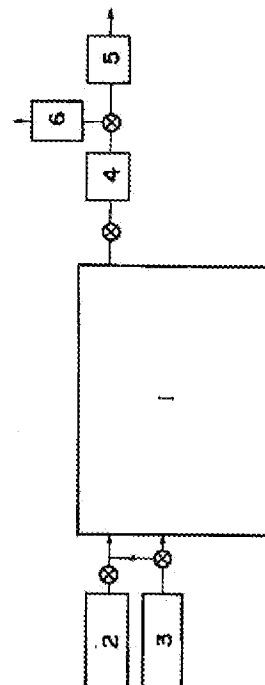
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 感染性廃棄物のオゾンによる滅菌処理装置及びこの装置を使用する滅菌処理方法

(57)【要約】

【目的】 医療廃棄物等に付着した感染性細菌等を簡便に効率良くかつ完全に滅菌する感染性廃棄物滅菌処理装置及び処理方法を提供する。

【構成】 密閉滅菌処理室1と、オゾン発生装置2と、加湿装置3と、ガス吸引ポンプ4と、紫外線またはメンブレンフィルターなど殺菌・除菌装置5と、排オゾン処理装置6とから滅菌処理装置が構成される。オゾン発生装置2は加湿装置3からの加湿も可能とする形で直接密閉滅菌処理室1と連結する。加湿装置3及びガス吸引ポンプ4は密閉滅菌処理室1と直結し、紫外線またはメンブレンフィルターなど殺菌・除菌装置5及び排オゾン処理装置6はガス吸引ポンプ4に連結する。滅菌剤としてオゾン用い、滅菌処理時のオゾン濃度を50mg/l以上とすると共に、相対湿度を90%以上に保った気相で滅菌処理を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 オゾンガス発生装置、加湿装置、処理室内を陰圧にする排気系及び排オゾン分解装置を密閉可能な感染性廃棄物処理室に連結させてなる感染性廃棄物のオゾンによる滅菌処理装置。

【請求項2】 感染性廃棄物処理室内を陰圧にするための排気系出口に、紫外線殺菌装置またはメンブレンフィルターを備えた請求項1の装置。

【請求項3】 該加湿装置から供給される水分を、該オゾンガス発生装置から供給されるオゾン含有ガスと混合し、該感染性廃棄物処理装置に供給する配管を有することを特徴とする請求項1または2の装置。

【請求項4】 請求項1～3のいずれかの装置を使用する感染性廃棄物のオゾンによる滅菌処理において、滅菌処理を相対湿度90%以上の気相で行うことを特徴とする感染性廃棄物のオゾンによる滅菌処理方法。

【請求項5】 オゾン導入前にあらかじめ感染性廃棄物処理室を陰圧にしておくことを特徴とする請求項4の方法。

【請求項6】 オゾン導入直前までに感染性廃棄物処理室内の相対湿度をあらかじめ80%以上に高めることを特徴とする請求項4又は5の方法。

【請求項7】 感染性廃棄物処理室内を陰圧にするための排気ガスを、紫外線殺菌装置またはメンブレンフィルターで処理することを特徴とする請求項4～6のいずれかの方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は感染性廃棄物の滅菌処理装置及びこの装置を使用する滅菌処理方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術及びその問題点】感染性廃棄物が滅菌されないまま一般廃棄物と一緒に処理されるなど、産業廃棄物処理法違反の事例がしばしば見られる。厚生省ではすでに感染性廃棄物を適正に処理するため「医療廃棄物処理ガイドライン」を策定し、平成2年4月1日より実施しているが、このガイドラインに従って円滑に廃棄物を処理するためには、簡便な滅菌処理装置が不可欠である。すなわち、医療関係機関の施設内における処理は原則として焼却あるいはオートクレーブ等を用いることになっているが（医療廃棄物処理ガイドラインP. 23）、焼却法は発生ガス等の問題もあって必ずしも好ましい方法とは言えない。例えば、使い捨て医療器具に使用されることの多いプラスチック類は、焼却時の高温による焼却炉の損傷や焼却時の排気ガスによる環境汚染の問題があるし、蛋白質の含有率が高い感染性廃棄物などでは、焼却時に悪臭や窒素酸化物の排出を伴うなどの問題がある。それゆえ、周辺の生活環境保全上から焼却施設の稼働が好ましくない場合が多く、ガイドラインの運

営に当って関係者の悩みの種となっている。焼却以外の滅菌処理方法としてはオートクレーブ、乾熱、煮沸滅菌等があるが、前二者は処理に長時間を要する点などから経費が高くなり、煮沸滅菌も大量では必ずしも簡便な方法とは言えない。このような事情から、処理業者へ委託するケースが多いが、処理業者も経費の高く少量煮沸滅菌のような方法は採用できず、大量処理法を採用するため前記施設内処理と同様に問題な直面する。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明はこのような社会的状況に 대응するため、処理業者あるいは医療関係機関の施設内で、大量処理の場合でも少量処理の場合でも簡便で、効率良く完全に滅菌する装置を提供することをその課題とする。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明者らは前記課題を解決すべく鋭意検討の結果、本発明を完成するに至った。すなわち本発明の装置は、感染性廃棄物を密閉して処理する感染性廃棄物処理室と、オゾンガス発生装置と、処理室に加湿する装置と、処理室内を陰圧にする排気系と、排オゾン分解装置からなり、後四者の装置がそれぞれ感染性廃棄物処理室に連結していることを特徴としている。処理室内を陰圧にするのは注射器等の小空間にもオゾンガスが確実に導入されるようにするためであるが、陰圧にしたときに排出される感染性廃棄物処理室中の空気に含まれる細菌の滅菌装置一例として紫外線殺菌装置やメンブレンフィルターを備えることも本発明装置の特徴である。

【0005】また、本発明の方法は、上記装置を使用し、感染性廃棄物のオゾンによる滅菌処理を相対湿度90%以上の気相で行うことを特徴としている。

【0006】次に本発明の滅菌処理装置及び滅菌処理方法を図面によって詳細に説明する。図1において、1は密閉滅菌処理室、2はオゾン発生装置、3は加湿装置、4はガス吸引ポンプ、5は紫外線又はメンブレンフィルター等の殺菌・除菌装置、6は排オゾン処理装置である。

【0007】耐オゾン性金属等で作られた密閉滅菌処理室1は、感染性廃棄物をつめた耐オゾン性の金属かご等を収納するための開閉口を持つ。この開閉口は、オゾンガスが外部にもれないように耐オゾン性のシリコンゴム等でパッキングをした密閉可能なものである。処理室1は、処理対象である注射器内等の小空間にオゾンガスが十分入りこむようにするためあらかじめポンプ4で軽く陰圧にするが、その時の排気空気の滅菌のために、254nmの紫外線を主波長とする紫外線又はメンブレンフィルターなど殺菌・除菌装置5を処理室1に連結することで、排気空気は紫外線殺菌又は除菌されて外へ排出される。処理室1が陰圧になったらオゾンガスを処理室1に常圧又は陽圧で導入し滅菌する。オゾン発生装置2は

コロナ放電方式、電気分解方式等公知のものが用いられる。

【0008】本発明者らは、上記滅菌処理装置を使用する滅菌処理方法についても鋭意検討を重ね、相対湿度90%以上でオゾン処理するのが効果的であることを見出

し、本発明の滅菌処理方法を完成させた。

【0009】本発明者らの実験によると胞子のオゾン雰囲気内生存率と相対湿度の関係は表1のとおりである。

【0010】

【表1】

*Bacillus subtilis* (IFO 3134) 胞子のオゾン雰囲気内生存時間と相対湿度の関係  
(オゾン濃度3.0mg/l)

オゾン処理室の相対湿度(%)		オゾン導入後の時間(hr)								
オゾン導入前	オゾン導入後	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	6.0
90	90	3%	0.002%	<0.0001%	—	—	—	—	—	—
54	90	85%	10%	0.03%	<0.001%	—	—	—	—	—
<1	90	85%	30%	0.2%	0.002%	<0.0001%	—	—	—	—
90	80	65%	15%	2%	0.2%	0.02%	0.002%	0.0002%	—	—
54	80	100%	100%	70%	17%	2%	0.2%	0.02%	0.002%	<0.001%
90	55	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	80%

【0011】表1は、滅菌の指標として用いられる*Bacillus subtilis* (IFO 3134) 胞子が生存している処理室の相対湿度を調整した後にオゾンを導入し、*Bacillus subtilis* (IFO 3134) 胞子とオゾンの接触時間及び処理室内相対湿度をパラメーターとして、*Bacillus subtilis* の生存率を求めたものである。この表からも相対湿度90%以上でないと効果的な滅菌処理が困難なことがわかる。また、滅菌処理室内湿度をオゾン導入前に高めておくことより効果的なことも表1から明らかである。すなわち、オゾン導入前に加湿しなくても長時間経過で胞子のほぼすべてが死滅するが(表1参照)、導入前湿度を80%—好ましくは90%—以上にした場合は大幅に滅菌時間が短縮される。なお、本発明の密閉型オゾン滅菌処理装置を使用する滅菌処理に適切なオゾン濃度についても種々検討し、次の結果を得た。すなわち、実際の医療廃棄物には表2に示すような血液、血液製剤等が混在

し、これらはオゾンによって速やかに分解されるタンパク質等を含むので、添加オゾンはこれらに吸収されて濃度を下げるから、実操作においては相対湿度90%以上でオゾン濃度50mg/l以上が必要である。

【0012】本発明者らは実験結果に基づいて滅菌処理方法を次のように定めた。すなわち、密閉処理室1を相対湿度80~90%下に常圧または若干の陰圧とし、ここに相対湿度90%以上のオゾン含有ガスを導入し、オゾン濃度50mg/l以上で一定時間オゾン曝露した後、オゾンを密閉処理室1より排除する。このオゾンを含む空気は、排オゾン分解装置6を通して外部に放出されるが、オゾン分解法は活性炭や触媒等を用いる公知の方法を採用すれば良い。次に感染性廃棄物の種類と具体例を表2に示す。

【0013】

【表2】

感染性廃棄物の種類と具体例

廃棄物の種類	例
血液等、血液製剤	血液、血清、血漿、体液（精液、組織液等）、血液製剤（全血製剤、血液成分製剤）
手術等により排出される病理廃棄物	臓器・組織
血液等が付着した鋭利なもの	注射針、メス、試験管、シャーレ、ガラスくず等
病理微生物に関連した試験・検査等に用いられた試験器具、培地	実験、検査等に使用した試験管、培地、シャーレ等
透析器具	チューブ、フィルター等
その他血液等が付着したもの	実験・手術用手袋等のディスポーザブル製品、脱脂綿、ガーゼ、包帯等

【0014】表2のうち、血液関連物や培地等はその中のタンパク質等がオゾンと反応するため、定常時（タンパク質等のオゾンとの反応終了後を言う）オゾン濃度が1～5mg/hrとなるよう、導入オゾン濃度は高く設定する必要がある。また、廃棄注射筒や針などの空洞を持つ廃棄器具を処理する場合は、これらの器具が狭い空洞を形成しているため、内部まで十分にオゾンを浸透させるように、前にも記した密閉滅菌処理室1内をオゾン導入前に若干陰圧とする方法を採用した方がよい。

【0015】以上に説明したオゾンを用いる気相滅菌処理方法を感染性廃棄物処理に適用した従来例は見当らず、従来の気相滅菌処理方法は、エチレンオキシドやγ線照射を応用する医療器具滅菌法（使い捨て医療器具を含む）のほか、ホルマリンくん蒸や紫外線照射を利用する微生物実験用安全キャビネット及び病院内クリーンルームの滅菌法が知られている程度にすぎない。

【0016】本発明者らは、表1に示した基礎的検討においてオゾン濃度1～5mg/l（相対湿度90％）で胞子の滅菌処理が容易に行われることを見出したが、この濃度を他の滅菌剤濃度と比較してみると、エチレンオキシドでは400～1000mg/l（相対湿度30～50％のとき）、ホルマリンでは3～10mg/l（相対湿度80～90％のとき）、β-プロピオラクトンでは0.2～2mg/l（相対湿度70％以上のとき）である。従って濃度を基準にして胞子滅菌作用の強さを比較すればβ-プロピオラクトン>オゾン≧ホルマリン>エチレンオキシドの順となる。すなわち、オゾンは現在汎用されている気相滅菌剤に比べ勝るとも劣らない滅菌力を持ち、こ

れも本発明の感染性廃棄物処理方法が他の処理方法より利点が多いことを示す一例と言えよう。

【0017】従来の気相滅菌剤には、滅菌操作の複雑さ、使用後の換気に長時間を要する、から派生する作業者への危険性、などの問題がある。一方、これに対して、本発明において気相殺菌剤として使用しているオゾンは殺菌操作の簡易性という点においてもいくつかの利点をもっている。すなわちオゾン発生システムは電氣的制御が容易なので操作のほとんどを自動化することが可能である。また、それによって作業員が殺菌剤にさらされる危険性を軽減できる。さらに、ホルマリンやエチレンオキシドは吸着性が強いので、殺菌処理後換気しても殺菌剤が長時間残留するのに対してオゾンは容易に除去できる、などの点である。したがって、本発明の方法は他の従来法よりも安全性が高く、しかも処理に要する全所要時間も短くなるなどの利点がある。

【0018】

【発明の効果】本発明によれば、医療廃棄物に付着した感染性細菌等を完全に殺菌することができる。すなわち、これら殺菌等が一定の温度条件下、オゾンガスと接触することにより完全に殺菌され、使用した残りオゾンは排オゾン分解装置で分解される。オゾンの排気が終了すれば直ちに中の廃棄物を取り出すことができる。オゾンの破壊力は大きいので殺菌以外にも廃棄物の劣化をおくが、廃棄物であればこの点は全く論外であるのでこのようにオゾンの強い破壊分解力を応用する手法は、感染性廃棄物の処理において、その産業的意義は多大であ

る。

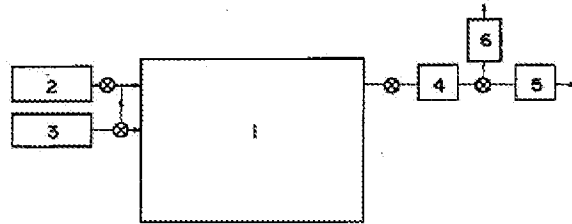
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による滅菌処理装置の系統図である。

【符号の簡単な説明】

- |           |                             |
|-----------|-----------------------------|
| 1 密閉滅菌処理室 | 3 加湿装置                      |
| 2 オゾン発生装置 | 4 ガス吸引ポンプ                   |
|           | 5 紫外線またはメンブレンフィルターなど殺菌・除菌装置 |
|           | 6 排オゾン処理装置                  |

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 山根 耕太郎  
千葉県松戸市南花島向町315番地1 株式  
会社日本メデイックス内

(72)発明者 林 達敏  
千葉県松戸市南花島向町315番地1 株式  
会社日本メデイックス内

(72)発明者 鈴木 浩  
千葉県松戸市南花島向町315番地1 株式  
会社日本メデイックス内